

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60—14244

⑤ Int. Cl.⁴
G 03 F 1/00
H 01 L 21/30

識別記号

庁内整理番号
7447—2H
6603—5F

⑬ 公開 昭和60年(1985)1月24日

発明の数 1
審査請求 有

(全 6 頁)

⑭ マスク洗浄装置

川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

⑯ 特 願 昭58—122706

⑰ 出 願 人 富士通株式会社

⑱ 出 願 昭58(1983)7月6日

川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 発 明 者 吉沢威

⑳ 代 理 人 弁理士 松岡宏四郎

明 細 書

1. 発明の名称

マスク洗浄装置

2. 特許請求の範囲

(1) 上部にマスク挿入、送出口を備え、下部に強制排気手段を具備した排水兼排気管を有する縦型の密封構造容器をもって構成され、該容器内に気体噴射型マスク乾燥手段、マスク洗浄手段が上部より順次配設され、該強制排気手段により該容器内に上部から下部に向い気流を形成せしめた状態でマスクの洗浄、乾燥を順次行いようにしたことを特徴とするマスク洗浄装置。

(2) 上記気体噴射型マスク乾燥手段が、送気管に接続された空洞を内部に有し、且つ該空洞部が表出される状態で先端部が斜め下方に向って切断されてなるノズル本体と、該ノズル本体先端部の該切断面に、該ノズル本体の下部に端部がひさし状に突出する状態で固定された遮蔽板とを有し、且つ該ノズル本体と該遮蔽板の接触部に該空洞部から該遮蔽板の下面に沿って導出されノズル本体の

下面に開口する細隙を有してなり、該細隙から該ひさし状に突出した遮蔽板の下面に沿って斜め下方に向って膜状に気体を噴出するエアナイフ型気体噴射ノズルの対が対向して配設された構造を有してなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のマスク洗浄装置。

3. 発明の詳細な説明

(a) 発明の技術分野

本発明はマスクの自動洗浄装置に係り、特に強酸、強アルカリ等の薬品を使用せずに除去することが可能な軽度の汚れを除去する際に用いるマスク洗浄装置に関する。

(b) 従来技術と問題点

半導体装置の製造工程等に於て従来多く用いられていたコンタクト・アライナーによる露光方法に於ては、マスクと被露光基板を直にコンタクトさせて露光がなされる。そのためマスク面にレジストによるきずが形成されてマスク寿命が低下したり、又マスク面にレジスト等強酸、強アルカリを用いなければ除去しきれない汚れが付着し、洗

浄が変質化するという問題があった。

そこで最近では直接焼付装置(ステッパー)、プロジェクションライナー等を用いるマスクと被露光基板を直接接触せしめない露光方法が用いられるようになって来た。そしてこの露光方法に於ては、当初の洗浄状態が良ければそれ程強い汚れは付着しない。即ち付着する汚れは主として指紋、空気中のごみ、口から出るつば等であり、これらを除去するためにそれ程強い薬品を用いる必要はない。しかし、特に直接焼付装置に使用するマスク(レティクル)に於ては、使用目的から極めて高い洗浄品質及び精度が要求され、現状で2(μm)以上の汚れ、ごみ等は100(%)除去されなくてはならない。

この洗浄は洗剤等によるスクラブ洗浄、水洗、乾燥の工程によりなされるが、従来スクラブ洗浄や水洗等の作業が全て人手によってなされていたために、マスクの洗浄品質にばらつきを生じ、半導体装置等の製造歩留まりや信頼性が低下するという問題があった。又従来の開放状態で行われる

- 3 -

浄、乾燥を順次行い様にしたことを特徴とする。

(e) 発明の実施例

以下、本発明を実施例について図を用いて説明する。

第1図は本発明のマスク洗浄装置の一実施例に於ける模式断面図、第2図は同実施例に用いたマスクホルダーの斜視模式図、第3図は従来の気体噴射型マスク乾燥手段の模式図、第4図は本発明のマスク洗浄装置に用いられるエアナイフ方式の気体噴射型マスク乾燥手段に於ける一実施例の上面図(i)及びA-A矢視断面図(ii)で、第5図は上記実施例の装置に於けるマスク洗浄時の気体流路図(i)及びマスク乾燥時の気体流路図(ii)である。

本発明のマスク洗浄装置は例えば第1図に示すように、上部に被処理マスク1を挿入或るいは送出する時のみ開く第1のシャッタ2を備え、下部に強制排気ファン3を具備した排水兼排気管4を有する縦型の例えばステンレス或るいは塩化ビニル等よりなる密封構造容器5をもって構成され、該容器5内に、ガードレール等を具備したマスク

人手による洗浄の場合、作業環境の面から露光装置の近傍で洗浄が行えないので、運搬中に付着するごみや汚れ等のために洗浄品質が低下するという問題もあった。

(c) 発明の目的

本発明は高洗浄品質が高精度で得られる自動洗浄方式であり、且つ運搬による洗浄品質の低下を防止するために露光装置近傍に配設した際、環境汚染を伴わないように密封したマスク洗浄装置を提供するものであり、その目的とするところは半導体装置等の製造歩留まり及び信頼性を向上せしめるにある。

(d) 発明の構成

即ち本発明はマスク洗浄装置に於て、上部にマスク挿入、送出口を備え、下部に強制排気手段を具備した排水兼排気管を有する縦型の密封構造容器をもって構成され、該容器内に気体噴射型マスク乾燥手段、マスク洗浄手段が上部より順次配設され、該強制排気手段により該容器内に上部から下部に向う気流を形成せしめた状態でマスクの洗

- 4 -

移動機構6によって上下方向に橋絡された一対のエアナイフ型気体噴射ノズル7a, 7bによって構成されるマスク乾燥手段7、一対のジェットノズル8a, 8bによって構成されるジェット水洗手段8、一対のスクラブパッド9a, 9bによって構成される純水スクラブ洗浄手段9、同じく一対のスクラブパッド10a, 10bによって構成される洗剤スクラブ洗浄手段10が上部から順に配設されており、上記乾燥手段7と水洗手段8との間に洗浄及び水洗時に閉じる第2のシャッタ11を備えた隔壁12を有し、該隔壁12と乾燥手段7との間の気体噴射ノズル7a, 7b直下後方の容器5側壁に、例えば0.3(μm)以上の大きさのごみを殆んど完全に除去する能力を持ったマイクロ・エアフィルタ13a, 13bがはめ込まれた外気流入口13が配設されてなっている。

本実施例に於ては、該外気流入口13に特に外気送入ブローア23が取付けられているが、これなくとも良い。なお同図に於て、14, 15はエアシリンダ、16a, 16bはガスフィルタ、17a,

17bは純水供給機構、18a, 18b, 18c, 18dはパッド回転用モータ、19は伝動機構、20a, 20bは洗剤供給機構、21は排水口、22はマスクホルダを示している。

該装置に於て洗浄しようとする被処理マスク1はマスクホルダ22に固定され、マスク移動機構6によって容器5内に挿入され、且つ3~4(= / sec)程度の定速で下方に移動されるマスク1が容器5内に完全に挿入されると第1のシャッタ2は閉ざされ、マスク1は稼動していない乾燥手段7を通過し、第2のシャッタ11が開かれた隔壁12部を通過し、ジェット水洗手段8、純水スクラブ洗浄手段9、洗剤スクラブ洗浄手段10を通過して該容器の最下部に達する。なお第2のシャッタ11はマスク1通過後直ちに閉ざされ、これと同時に各洗浄手段に対する純水若しくは洗剤の供給が開始される。なお上記マスク移動機構6は移動速度の調節が可能である。

次いで最下部に達したマスク1は例えば前記下降時と同様3~4(= / sec)程度の定速で上昇

- 7 -

種材料よりなるマスク保持爪を表わしている。なお上記枠の厚さはマスクとほぼ等しい厚さに形成される。

上記実施例に示したように本発明のマスク洗浄装置の特徴は外部からの汚染物質が装置内に浸入するのを防止するために全体を密閉構造となし、且つ乾燥手段及び各洗浄装置で生じる水滴ミストを速やかに、且つ充分に除去するために装置の底部から排水と同時に排気を行うようにしたことにある。

マスク洗浄装置に於ける一番のポイントは完全洗浄がなされた被処理マスクが汚染或いは変質を伴わない良好な状態で乾燥がなされることにある。

乾燥方法の例としては、(i)イソプロピル・アルコールのペーパーによる乾燥、(ii)スピンドライによる高速回転乾燥、(iii)自然乾燥、(iv)熱を加える乾燥等があるが、(i)は危険を伴い、且つ装置が大型になる、(ii)は高乾燥品質が得られない、(iii)は時間がかかる、(iv)は装置が大型になり、且つ表面の変

を開始し、先ず洗剤スクラブ洗浄手段10を通過しスクラブパッド10a, 10bによりその表面及び裏面の洗剤によるこすり洗いがなされ、次いで純水スクラブ洗浄手段9を通過しスクラブパッド9a, 9bにより表面及び裏面の純水によるこすり洗いがなされ、次いでジェット水洗手段8を通過して表面及び裏面の純水ジェットによる洗浄がなされ、開かれた第2のシャッタ部を通過して乾燥手段7に送り込まれる。そして気体噴射ノズル7a, 7bから乾^乾噴出される幹燥空氣N₂により表面に付着している水滴及び水膜を上部から下部に向かって順次吹き落としなが該乾燥手段7を通過し、乾燥が完了した状態で第1のシャッタ2の開かれたマスク挿入送出口から外部へ送り出される。なお乾燥が行われている間は第2のシャッタ11は開かれたままの状態にあり、又洗浄手段に対する純水及び洗剤の供給は停止される。

第2図は上記実施例の装置に使用されるマスクホルダ22を模式的に示したもので、図中1はマスク、25はステンレス等よりなる枠、26は同

- 8 -

質が生じ易い等、いずれも欠点を持っている。

本発明の装置に於ては上記欠点を改善するために、上記実施例に示したようにエアナイフ方式の気体噴射型マスク乾燥手段をマスクの乾燥手段に用いているのも一つの特徴である。

従来エアナイフと称されていた気体噴射ノズルは、第3図に示すようにV字型のスリット状のガス噴出孔27を有する気体噴射ノズル28(紙面の前後方向にマスクの大きさに対応する幅を持つ)を図に示すようにマスク1面に対して斜め下向きに交わる向きに配置し、噴出する気体をマスク1面に斜めに吹き付ける構造であった。しかしこのようなノズルに於ては矢印で示したように噴出気体29が成る幅を持って広がるために水切れが悪くマスク面に水滴のミストが付着し、且つ点線矢印30のように周囲からのごみの巻き込みがあり、マスク1面が汚染するという問題があった。

そこで本発明のマスク洗浄装置に於ては上記問題点を除去するために、例えば第4図に示すようなエアナイフ型気体噴射ノズルが用いられる。同

図(ハ)は上面図、(ロ)はA-A矢視断面図である。即ちノズル本体31a、31bの先端部にマスク1面に対して斜め(例えば50~60度程度)下向きに交差する角度 θ を持ち、ノズル本体31a、31bからそれぞれ僅かに(2~2〔=〕程度)下部にひさし状に突出した遮蔽板32a、32bを設け、該遮蔽板32a、32bにそれぞれ接してノズル本体31a、31bの下部に形成したオリフィス(細隙)状のガス噴出孔33a、33b(幅 $w = 0.2 \sim 0.3$ 〔=〕程度、長さ $l =$ マスクの一片をやや上回る長さ)から該遮蔽板32a、32bの下面に沿って気体を噴出させる構造である。これによってナイフ状の薄い噴出気体膜いわゆる本来のエアナイフ34が形成される。そして更に好ましくは同図に示すように、遮蔽板32a、32bとマスク面との間隔 d を出来るだけ小さくし(1〔=〕程度)該ノズル上面からの気体の差し込みをより完全に防止するために、該遮蔽板32a、32bの端面はマスク1面に平行に切断される。なお同図に於て35a、35bは空洞部、36a、36bはガス導入管である。

- 11 -

第1図及び第4図(ロ)に示したようにエアナイフ型気体噴射ノズルの直下部後方の容器壁にマイクロエアフィルタ13a、13bを配設し、第4図(ロ)に示したように該マイクロ・エアフィルタ13a、13bを通して容器内に外気を取り入れるようにし(37は流入した外気の流れを示す矢印)、ノズル周囲の雰囲気を清浄に保つことによって上記(ハ)の短所を補い、又第1図を用いて説明したように装置の底部から排気を行うことにより、該容器内に前記マイクロ・エアフィルタを介してエアナイフ型気体噴射ノズルの直下部から容器底部に向う気流を形成し、該気流により前記エアナイフによる水切りによって生じた水のミストを速かに下方に排出することにより上記(ロ)の短所を改善している。

第5図は上記実施例に示したマスク洗浄装置に於ける洗浄時の容器の気流を示す図(ハ)及び乾燥時の気流を示す図(ロ)で、図中1は被処理マスク、2は第1のシャッタ、4は排水兼排気管、5は容器、7はエアナイフ方式のマスク乾燥手段、8はジェット水洗手段、9は純水スクラブ洗浄手段、10

上記エアナイフ型気体噴射ノズルを用いた本発明のマスク乾燥手段によれば、前記したナイフ状の薄い噴出気体膜(エアナイフ34)によってマスク1の両面が上部から下部に向って順次削られるように照射されるので短時間で完全な水切り乾燥がなされ、更に前記したようにノズル上部からの気体の差し込みが防がれるのでマスクの汚染は減少する。

上記エアナイフ方式の乾燥手段には、上記の他に乾燥スペースを小さく出来る等の利点を持っているが、又別に短所も持っている。それは、(ハ)環境の状況が悪い場合、周囲の空気中の汚れがエアナイフに巻き込まれて水切りの終わったマスク面に汚れ(ごみ)を付着させる、(ロ)水切りの際飛び散った水のミスト(2~10〔=〕程度の円形の水滴)を前記巻き込みによって水切りを終わった面に再び付着させ、それによってしみを生ぜしめること等である。

本発明の装置に於ては、第1図に示したように第1のシャッタ2により容器を密封構造になし、

- 12 -

は洗剤スクラブ洗浄手段、11は第2のシャッタ、12は間隔、13a、13bはマイクロ・エアフィルタ、34はエアナイフ、38はすき間、39は気流の方向を示す矢印である。

即ちマスク1の洗浄中は第5図(ハ)に示すように、マイクロ・エアフィルタ13a、13bを通して駆動していないマスク乾燥手段7の下部に流入された^隔外気は、閉じられている第2のシャッタ11と間隔12との間のすき間及び間隔12と容器5との間のすき間38を通してジェット水洗手段8、純水スクラブ洗浄手段9、洗剤スクラブ洗浄手段10の配設されている洗浄室40内に流入し、該洗浄室40内を下部に向って流れ、図示しない強制排気装置により容器5底部の排水兼排気管4から外部に排出される。従って洗浄中発生するミストが乾燥室41内の各部に付着するのが防止される。又マスク1の乾燥中は第5図(ロ)に示すように、第2のシャッタ11が開かれ、エアナイフ34を形成してマスク1面の水膜を剝離した気体及びマイクロ・エアフィルタ13a、13bを通して乾燥室41

内に流入された外気は、排水兼排気管4及び洗浄室40を介して図示しない強制排気装置により急速に排気されるので、エアナイフ34によって剝離された水滴ミストが再び乾燥を完了したマスク1面に付着するのが防止される。

(f) 発明の効果

以上説明したように本発明によれば、密閉構造を有し、且つマスク面の汚染を伴わない高速な乾燥手段を具備した高洗浄品質を高精度で得られる自動マスク洗浄装置が提供される。従って該洗浄装置が環境汚染を伴わずに露光装置近傍に設置できることを含めて、マスクの清浄度が大幅に向上するので、半導体装置等の製造歩留まりや信頼性の向上に有効である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のマスク洗浄装置の一実施例に於ける模式断面図、第2図は同実施例に用いたマスクホルダーの斜視模式図、第3図は従来の気体噴射型マスク乾燥手段の模式図、第4図は本発明のマスク洗浄装置に用いられるエアナイフ方式の

気体噴射型マスク乾燥手段に於ける一実施例の上面図(4)及びA-A矢視断面図(4)で、第5図は上記実施例の装置に於けるマスク洗浄時の気体流路図(4)及びマスク乾燥時の気体流路図(4)である。

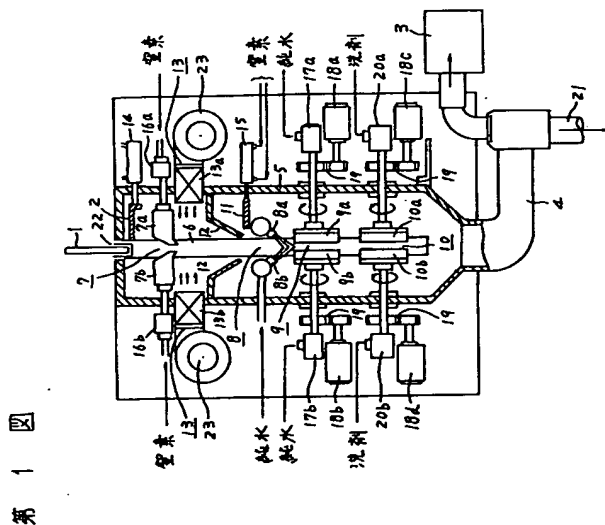
図に於て、1は被処理マスク、2は第1のシャッタ、3は強制排気ファン、4は排水兼排気管、5は密封構造容器、6はマスク移動機構、7a,7bはエアナイフ型気体噴射ノズル、7はエアナイフ方式の気体噴射型マスク乾燥手段、8a,8bはジェットノズル、8はジェット水洗手段、9a,9bはスクラブパッド、9は純水スクラブ洗浄手段、10a,10bはスクラブパッド、10は洗剤スクラブ洗浄手段、11は第2のシャッタ、12は隔壁、13a,13bはマイクロ・エアフィルタ、13は外気流入口、31a,31bはノズル本体、32a,32bは遮蔽板、33a,33bはオリフィス状のガス噴出孔、34はエアナイフ、35a,35bは空洞部、36a,36bはガス導入管、37,39は気流の方向を示す矢印、38はすき間を示す。
10はマスク導入口

代理人 弁理士 松岡 宏四郎

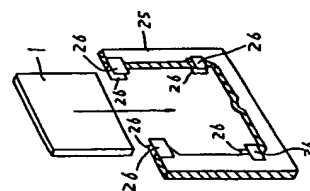


- 15 -

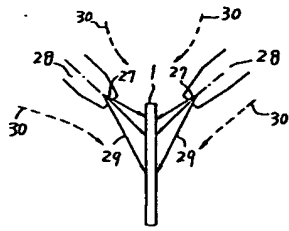
- 16 -



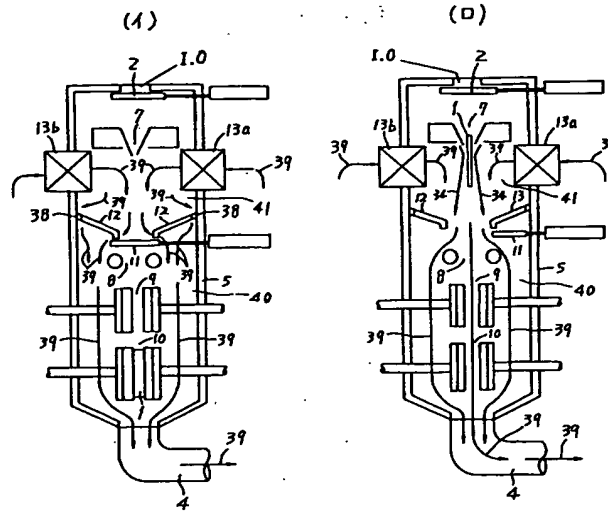
第 2 図



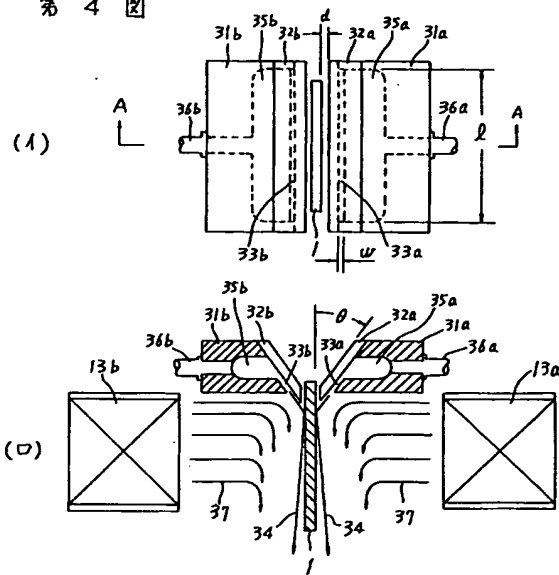
第 3 図



第 5 図



第 4 図



PAT-NO: JP360014244A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60014244 A
TITLE: WASHING DEVICE FOR MASK
PUBN-DATE: January 24, 1985

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
YOSHIZAWA, TAKESHI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME FUJITSU LTD COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP58122706
APPL-DATE: July 6, 1983

INT-CL (IPC): G03F001/00, H01L021/30
US-CL-CURRENT: 134/37

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve washing quality without environmental pollution and to improve the production yield and reliability of a semiconductor device, etc. by forming the entire part of a device into a hermetic construction, discharging air together with water from the bottom of the device and removing quickly the water mists produced in drying means and washing devices.

CONSTITUTION: A mask 1 to be washed is fixed to a mask holder 22 and is inserted into a vessel 5, then the 1st shutter 2 is closed

and the mask passes through a drying means 7, a jet washing means 8, a washing means 9 by scrubbing with pure water and a washing means 10 by scrubbing with a detergent. The mask 1 starts rising at a constant speed upon arrival at the lowermost part. The 2nd shutter 11 is immediately closed after the passage of the descending mask 1 through the shutter 11 and at the same time, the supply of pure water or detergent to each washing means is started. The mask 1 is thereafter washed while ascending, then the mask is sent into the drying means 7. The water mists generated in the means 7 and each washing device are discharged through a water draining and air discharging pipe 4.

COPYRIGHT: (C)1985, JPO&Japio